

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 14 September 2000 (14.09.00)	
International application No. PCT/EP00/00271	Applicant's or agent's file reference P 3751
International filing date (day/month/year) 14 January 2000 (14.01.00)	Priority date (day/month/year) 08 February 1999 (08.02.99)
Applicant HUMPERT, Richard et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
27 June 2000 (27.06.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Juan Cruz
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

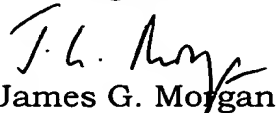
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the Annex to the International Preliminary Examination Report issued by the EPO on May 14, 2001 in connection with the PCT application, PCT/EP00/00271.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:


James G. Morgan

this 11th day of July 2001

Translation of the annex to the international preliminary
examination report

- 1.1 The subject of claim 1 appears to be novel and inventive. The document US 4212 224 (D2), which is regarded as the closest prior art, shows a function carrier comprising a functional element with shaft and head parts (see Figure 2a (34, 32)) and a rivet sleeve (Fig. 2a (50)).

The subject of claim 1 is distinguished from the function carrier of document D2 in that the rivet sleeve has a tubular deformable region adjacent the head part and is movable in the axial direction of the shaft part along the shaft part, and in that the functional element has a concave fillet in the transition region between the shaft part and head part forming a sliding surface for the deformation of the rivet sleeve which radially outwardly deforms the tubular region of the rivet sleeve.

The object to be satisfied with the present invention can thus be seen in providing a function carrier which can be inserted from one side and which enables high-strength connections.

The solution proposed in claim 1 of the present application for this object relates to an inventive activity (Article 33(3)PCT), because the combination of features contained in independent claim 1 is neither known or rendered obvious by the present prior art.

- 1.2 The subject of claims 20 and 21 likewise appears to be novel and inventive, because they represent a further going development of the subject of claim 1 (function carrier).
- 1.3 The subject of claim 23 is novel and inventive. This claim relates to a method of inserting a function carrier in accordance with claim 1, i.e. to the use of the product of claim 1.
- 1.4 The subject of claim 30 is likewise novel and inventive, since this claim defines a tool for the insertion of a function carrier in accordance with claim 1.
- 2.1 The claims 2-19 and 32 are dependent on claim 1 and thus likewise satisfy the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.
- 2.2 The claim 22 is dependent on claim 20 and thus likewise satisfies the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.
- 2.3 The claims 24 to 29 are dependent on claim 23 and thus likewise satisfy the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.
- 2.4 The claim 31 is dependent on claim 30 and thus likewise satisfies the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

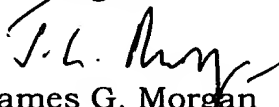
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the submission to the EPO of April 9, 2001 in connection with the PCT application, PCT/EP00/00271.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:


James G. Morgan

this 11th day of July 2001

Translation of the submission of April 9, 2001

File Reference: PCT/EP00/00271

Applicant: Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG

As a result of a meeting, I could not unfortunately personally sign the letter accompanying the submission of April 5, 2001, which was formulated by me, but signed by a colleague. In checking the accompanying letter, I have noted that some small typing errors have crept into this letter. I am enclosing a corrected version of the response with this letter in which the corrections that are required have been made in handwriting. We hope that the corrected version will facilitate the further examination work.

For the Applicants,

J.G. Morgan

Encl.

corrected version

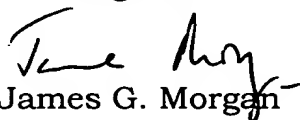
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the submission to the EPO of April 5, 2001 in connection with the PCT application, PCT/EP00/00271.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:


James G. Morgan

this 11th day of July 2001

Translation of the submission to the EPO of April 5, 2001

File Reference: PCT/EP00/00271

Applicant: Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG

In order to deal with the first written official letter in the matter of the international preliminary examination, we hereby submit in the enclosure new pages 28 and 34 to 37 of the patent claims as well as amended pages 6 to 9b of the description on which the further examination should be based in place of the previously current pages with the same number. Likewise enclosed is a copy of the corresponding originally filed case papers from which the amendments made can be seen.

In the applicant's opinion US-A-4,212,224, which in the examiner's opinion anticipates previous claim 1, is actually not very relevant. Extensive comment has been made on this reference in the new introduction to the specification on page 9. From this it is evident that US-A-4,212,224 shows a function carrier which can be inserted into a component, for example into a sheet metal part or a plastic part, comprising a functional element in the form of a bolt with shaft and head parts and of a rivet sleeve. The function carrier cannot, however, be inserted from one side into the component, since the tubular, deformable region of the rivet sleeve must be riveted over on the other side of the component from the head part of the functional element, for which purpose the component must be accessible from both sides. Moreover, the tubular, deformable region of the rivet sleeve is remote from the head part and not adjacent to it. The rivet sleeve also comprises a ring-like region which is not deformable. This ring-like

region is, however, in contrast to the present teaching, not disposed remote from the head part, but rather adjacent to the head part.

In addition, in the deformation of the rivet sleeve in accordance with US-PS-4,212,224 the rivet sleeve is not deformed radially outwardly by a movement of the tubular region along a sliding surface in the transition region between the shaft part and the head part of the functional element. Instead of this, the central thinner region of the rivet sleeve is pressed radially inwardly into a groove in the shaft part of the functional element by compression of the rivet sleeve (by the application of force from both sides) and this radial deformation can also not be understood as a sliding movement. The ring-like groove simply restricts the magnitude of the radially inwardly direction deformation of the rivet part. Thus, the subject of US-A-4,212,224 is decisively distinguished from the subject of the present proposal.

In the present proposal, the end face of the rivet sleeve remote from the head part, i.e. of the ring-like region, is preferably arranged perpendicular to the longitudinal axis of the shaft part and thus forms a surface on which axial forces can be exerted in order to move the rivet sleeve along the shaft part and to bring about the desired radially outwardly directed deformation of the rivet sleeve at the concave fillet. The said end face of the rivet sleeve is formed in a preferred embodiment as a sliding surface and can then be pushed in the axial direction by means of a part which is rotated to produce the axial movement of the rivet sleeve in the direction towards the head part of the functional element.

For example, a nut element could be screwed onto the shaft part of the functional element which is provided with an external thread and through the rotation of the nut element a corresponding axial force can be exerted onto the rivet sleeve. In order to prevent co-rotation of the rivet sleeve, noses or grooves extending in the longitudinal direction of the functional element can be provided in the region of the concave fillet .

It is, however, also possible to provide the rivet sleeve itself with an internal thread in the region remote from the head part of the functional element and to thereby move the rivet sleeve itself in the direction of the head part so that it is rotated on a corresponding external thread on the shaft part of the functional element, at least in the region adjacent to the concave fillet.

One can see from these arguments that US-A-4,212,224 actually only has superficial points in common with the subject of the application, the specific design is, however, completely different, which is why it does not appear sensible to start from this document in the preamble of claim 1. Instead of this, the preamble of claim 1 starts from the prior art which is named in the introduction to the specification, and indeed specifically from a so-called blind rivet bolt, such as is described in the last seven lines on page 3 of the description. Nevertheless, it appears sensible, as suggested by the examiner, to supplement claim 1 as originally filed by certain features from claims 2 and 3, which is why claim 1 has been amended.

The original claim 2 namely gives expression to the fact that the rivet sleeve has a tubular deformable region adjacent the head part of the func-

tional element and a ring-like at least substantially non-deformable region remote from the head part, whereas claim 3 is distinguished from claim 2 in that the ring-like region of the rivet sleeve remote from the head part is also deformable. It is particularly the design of the rivet sleeve with a tubular deformable region adjacent the head part which is important for the present invention, since this brings out the function of the sliding surface in the transition region between the shaft part and the head part, namely the carrying out of the deformation of this deformable region.

For this reason the common feature of claim 2 and claim 3, of the ring-like deformable region of the rivet sleeve, has been integrated into the previous claim 1, whereby the claim can be regarded as clearer. The final feature of new claim 1, in accordance with which the tubular deformable region of the rivet sleeve is deformed radially outwardly, can be found in the description, page 6, lines 17 and 18.

In logical manner, the feature of the tubular deformable region has now been deleted from claims 2 and 3.

The incorporation of the feature of the tubular deformable region of the rivet sleeve into claim 1 has the additional advantage that an amendment in claim 23 is no longer necessary. In claim 25, which depends on claim 23, the ring-like region of the rivet sleeve is additionally discussed and we have therefore amended claim 25, so that it now claims a method which is directed to the insertion of the function carrier in accordance with one of the preceding claims 2 to 19, with the designation "ring-like region" now having been clarified.

The ring-like region also appears in claims 28 and 29, which is why these claims have now been made dependent on the claims 25 to 26 and 25 to 27 respectively. Finally, claim 30 has been amended so that it now claims a tool for the insertion of the function carrier in accordance with one of the preceding claims 2 to 19, with both the tubular region, and also the ring-like region of the rivet sleeve being introduced in an orderly manner.

We hope that it is now possible to issue a positive international preliminary examination report. Should this not be the case, then the applicants would be very grateful if the examiner could issue a further written official letter - or telephone the undersigned at short notice, since we are seeking a positive international preliminary examination report in this case.

For the applicants,

Stephan Thul
Patent Attorney

Encl.

pages 28 and 34 to 37

pages 6 to 9b of the description

copies of the previous pages from which the amendments made are evident

Patent Claims

1. A function carrier (11) insertable from one side into a component, for example into a sheet metal part or into a plastic part, comprising a functional element (12) having shaft and head parts (18, 20) and a rivet sleeve (14), characterised in that the rivet sleeve (14) has a tubular deformable region (42) adjacent the head part (20), is movable in the axial direction of the shaft part (18) along the shaft part and in that the functional element has a concave fillet in the transition region between the shaft part (18) and the head part (20) forming a sliding surface for the deformation of the rivet sleeve (14) and which deforms the tubular deformable region (42) of the rivet sleeve radially outwardly.
2. Function carrier in accordance with claim 1, characterised in that the rivet sleeve (14) has a ring-like, at least substantially non-deformable region (46) remote from the head part (22).
3. Function carrier in accordance with claim 1, characterised in that the rivet sleeve (14) has a ring-like deformable region (46) remote from the head part (20).
4. Function carrier in accordance with one of the preceding claims, characterised in that

23. Method of inserting a function carrier in accordance with one of the preceding claims 1 to 19 into a component (10), for example in order to form a component assembly in accordance with the claims 20 or 22, characterised in that the head part (20) of the functional element (12) is passed through a hole (102) formed in the plate-like component (10) or is pressed into a recess (38) formed in the component and the rivet sleeve (14) is subsequently moved in the axial direction of the functional element (12) onto the concave fillet (22) and onto the head part (20) of the functional element (12), whereby the tubular region (42) of the rivet sleeve (14) is deflected radially outwardly by the concave fillet (22) into an anchoring position in which the free end (40) of the tubular region (42) projects radially beyond the head part (20) of the functional element.
24. Method in accordance with claim 23, characterised in that the free end (40) of the tubular region is pressed into the hole wall of the component (10) by the deformation of the tubular region (42) of the rivet sleeve (14) and thus prevents the extraction of the function carrier out of the recess (38) of the component receiving the head part (20) of the functional element (12).
25. Method in accordance with claim 23 for the insertion of a function carrier in accordance with one of the preceding claims 2 to 19, characterised in that through the deformation of the tubular region (42) of the rivet sleeve (14), a groove (110) is formed between the deformed tubular region

- (42) and the ring-like region (46) which receives the material of the marginal edge of the hole of the component.
26. Method in accordance with claim 25, characterised in that the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) is deformed into a ring groove (96) formed in the shaft part (18) directly ahead of the concave fillet (22).
27. Method in accordance with one of the preceding claims 23 to 26, characterised in that the rivet sleeve (14) is moved in the axial direction towards the concave fillet (22) while an axial force in the opposite direction is produced on the shaft part (18) of the functional element (12).
28. Method in accordance with one of the claims 25 or 26, characterised in that the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) has an internal thread (82) which is screwed onto an external thread provided on the shaft part (18) of the functional element (12) and the radial deformation of the tubular region of the rivet sleeve is produced by a relative rotation between the rivet sleeve (14) and the functional element (12).
29. Method in accordance with one of the preceding claims 25 to 27, characterised in that an auxiliary tool (60) provided with a thrust bearing (68) is used for the deformation of the rivet sleeve (14), with the thrust bearing (68) having a lower ring (70), the end face of which remote from the rolling elements presses against the end face (44) of the ring-like region

- (46) of the rivet sleeve (14) and the other ring (72) of which is provided on a rotatable sleeve (64) which has an internal thread (78) which cooperates with an external thread (16) provided on the shaft part (18) of the functional element (12), with a relative rotation of the sleeve (64) which cooperates with the outer thread of the shaft part of the functional element (12) leading to an axial movement of the thrust bearing (70) and of the rivet sleeve (14) and through this to a deformation of the rivet sleeve (14) at the concave fillet (22) of the functional element (12).
30. Tool for the insertion of a function carrier in accordance with one of the preceding claims 2 to 19 into a plate-like component, characterised in that
- the tool has two coaxial devices rotatable relative to one another, with the inner device (62) being capable of being brought into a rotationally fixed connection with the shaft part (18) of the functional element (12) and the outer device (64) being capable of being brought into rotationally fixed connection with the rivet sleeve or with an auxiliary tool (70) which presses onto the rivet sleeve (14), with either the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) or the outer device having an inner thread (78) which cooperates with an outer thread (16) provided on the shaft part (18) of the functional element.
31. Tool in accordance with claim 30, characterised in that
- the auxiliary tool is formed as a thrust bearing, with the thrust bearing (68) having a lower ring (70), the end face of which remote from the rolling elements presses against the end face (44) of the

In order to satisfy this object a function carrier in accordance with the invention is characterised in that the rivet sleeve has a tubular deformable region adjacent the head part, is movable in the axial direction of the shaft part along the shaft part and in that the functional element has a concave fillet in the transition region between the shaft part and the head part forming a sliding surface for the deformation of the rivet sleeve and which deforms the tubular deformable region of the rivet sleeve radially outwardly.

The deformation of the rivet sleeve is to be understood here in accordance with the invention in the sense of a radial deflection of the end of the rivet sleeve adjacent to the head part.

Through this design of a function carrier in accordance with the invention the outer diameter of the head part of the functional element and of the tubular region of the rivet sleeve is so selected that it at least substantially corresponds to the internal diameter of a drilled hole in the corresponding plate-like component or is preferably slightly smaller than this, so that the function carrier comprising the functional element and the rivet sleeve can be inserted from one side into the drilled hole. Thereafter, the rivet sleeve is deformed radially outwardly by axial movement of the rivet sleeve along the shaft part of the functional element and by the deformation of the rivet sleeve at the concave fillet, so that a diameter increase of the rivet sleeve occurs and the rivet sleeve then takes care of the required anchoring of the function carrier to or in the plate-like component.

If the function carrier is inserted into a blind drilled hole, then the end of the tubular region of the rivet sleeve is deformed radially beyond the diameter of the head part and engages into the wall of the component, whereby the function carrier can no longer be drawn out of the blind drilled hole. The movement of the function carrier in the other direction, i.e. further into the drilled hole, is moreover prevented in that the head part abuts against the end of the blind hole. The component can be a solid component of plastic, which is present in the form of a thick plate or, for example, in the form of a solid part or of an injection-moulded piece, or in the form of an otherwise shaped part. The component could also consist of other materials, for example of particleboard material.

In a plate-like component with a drilled hole passing through it, the deformable region of the rivet sleeve contacts the side of the component remote from the entry side after deformation and prevents the function carrier being pulled out of the plate-like component again from the entry side. Through the radially outwardly directed deformation of the rivet sleeve the function carrier can be clamped against the wall of the drilled hole. This is, however, in most cases not sufficient in order to prevent an axial movement of the function carrier further through the plate-like component. In order to obtain this function, the rivet sleeve is preferably deformed radially outwardly at its end remote from the head part of the functional element, so that the rivet sleeve ultimately forms a ring-like groove in which the plate-like component or a ring-like bead within the drilled hole is fixedly retained in form-locked manner. As an alternative, the end of the rivet sleeve remote from the head part of the functional element could have a flange part which has a diameter which is greater than that of the drilled hole. In this manner the plate-like component is re-

ceived in form-locked manner in a ring-like groove between the deformed tubular region of the rivet sleeve and the flange part.

A decisive advantage of the function carrier of the invention lies in the fact that when using a functional element in the form of a fastener element the strength classification of the function carrier is determined by the material processing of the functional element, i.e. its shaft and head part, not by the rivet sleeve, particularly since the shaft part and the head part of the functional element are permanently connected together. The rivet sleeve can in turn be so designed that it is itself straightforwardly able, as a result of the form-locked connection to the plate-like component and/or to the functional element, to transmit axial forces corresponding to the strength classification without failing.

When the functional element is a fastener element this can be realised either as a nut element or a bolt element. In the first case, the functional element is of hollow design, with the thread being realised as an internal thread in the head part and/or in the shaft part. In the case of a bolt element the shaft part is provided with an external thread.

For use in a blind drilled hole in particular, the rivet sleeve has a tubular deformable region adjacent to the head part and a ring-like at least substantially non-deformable region remote from the head part. If, in contrast, the functional element is inserted into a throughgoing drilled hole, then the rivet sleeve preferably consists of a tubular deformable region adjacent the head part and a ring-like deformable region remote from the head part.

At this point, reference should be made briefly to US-A-4,212,224. This shows a function carrier which can be inserted into a component, for example into a sheet metal part or a plastic part, comprising a functional element in the form of a bolt with shaft and head parts and of a rivet sleeve. The function carrier cannot, however, be inserted from one side into the component, since the tubular, deformable region of the rivet sleeve must be riveted over on the other side of the component from the head part of the functional element, for which purpose the component must be accessible from both sides. Moreover, the tubular, deformable region of the rivet sleeve is remote from the head part and not adjacent to it. The rivet sleeve also comprises a ring-like region which is not deformable. This ring-like region is, however, in contrast to the present teaching, not disposed remote from the head part, but rather adjacent to the head part.

In addition, in the deformation of the rivet sleeve in accordance with US-PS-4,212,224 the rivet sleeve is not deformed radially outwardly by a movement of the tubular region along a sliding surface in the transition region between the shaft part and the head part of the functional element. Instead of this, the central thinner region of the rivet sleeve is pressed radially inwardly into a groove in the shaft part of the functional element by compression of the rivet sleeve (by the application of force from both sides) and this radial deformation can also not be understood as a sliding movement. The ring-like groove simply restricts the magnitude of the radially inwardly direction deformation of the rivet part. Thus, the subject of US-A-4,212,224 is decisively distinguished from the subject of the present proposal.

In the present proposal, the end face of the rivet sleeve remote from the head part, i.e. of the ring-like region, is preferably arranged perpendicular

to the longitudinal axis of the shaft part and thus forms a surface on which axial forces can be exerted in order to move the rivet sleeve along the shaft part and to bring about the desired radially outwardly directed deformation of the rivet sleeve at the concave fillet. The said end face of the rivet sleeve is formed in a preferred embodiment as a sliding surface and can then be pushed in the axial direction by means of a part which is rotated to produce the axial movement of the rivet sleeve in the direction towards the head part of the functional element.

For example, a nut element could be screwed onto the shaft part of the functional element which is provided with an external thread and through the rotation of the nut element a corresponding axial force can be exerted onto the rivet sleeve. In order to prevent co-rotation of the rivet sleeve, noses or grooves extending in the longitudinal direction of the functional element can be provided in the region of the concave fillet .

It is, however, also possible to provide the rivet sleeve itself with an internal thread in the region remote from the head part of the functional element and to thereby move the rivet sleeve itself in the direction of the head part so that it is rotated on a corresponding external thread on the shaft part of the functional element, at least in the region adjacent to the concave fillet.

98

In this case, the end face of the rivet sleeve remote from the head part is designed to pick up torques which rotate the rivet sleeve and bring about the deformation of the rivet sleeve.

Patent Claims

1. A function carrier (11) insertable from one side into a component, for example into a sheet metal part or into a plastic part, comprising a functional element (12) having shaft and head parts (18, 20) and a rivet sleeve (14),
characterised in that ²⁴ the rivet sleeve (14) is movable in the axial direction of the shaft part (18) along the shaft part and in that the functional element has a concave fillet in the transition region between the shaft part (18) and the head part (20) forming a sliding surface for the deformation of the rivet sleeve (14) *and which deforms the tubular deformable region (42) of the rivet sleeve radially outwardly*
2. Function carrier in accordance with claim 1,
characterised in that ^A the rivet sleeve (14) ^{has} has a tubular deformable region (42) adjacent the head part (20) ^{has} and a ring-like, at least substantially non-deformable region (46) remote from the head part (22).
3. Function carrier in accordance with claim 1,
characterised in that
the rivet sleeve (14) ~~has a tubular deformable region (42) adjacent the head part (20) and a ring-like deformable region (46) remote from the head part (20).~~ ^{has}

carrier out of the recess (38) of the component receiving the head part (20) of the functional element (12).

25. Method in accordance with claim 23 *for the insertion of a function carrier in accordance with one of the preceding claims 2 to 19* characterised in that through the deformation of the tubular region (42) of the rivet sleeve (14), a groove (110) is formed between the deformed tubular region (42) and the ring-like region (46) which receives the material of the marginal edge of the hole of the component.
26. Method in accordance with claim 25, characterised in that the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) is deformed into a ring groove (96) formed in the shaft part (18) directly ahead of the concave fillet (22).
27. Method in accordance with one of the preceding claims 23 to 26, characterised in that the rivet sleeve (14) is moved in the axial direction towards the concave fillet (22) while an axial force in the opposite direction is produced on the shaft part (18) of the functional element (12).
28. Method in accordance with one of the claims 23 ^{or} to 26, characterised in that the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) has an internal thread (82) which is screwed onto an external thread provided on the shaft part (18) of the functional element (12) and the radial deformation of the tubular region of the rivet sleeve is produced by a

relative rotation between the rivet sleeve (14) and the functional element (12).

29. Method in accordance with one of the preceding claims ⁵25 to 27, characterised in that
 an auxiliary tool (60) provided with a thrust bearing (68) is used for the deformation of the rivet sleeve (14), with the thrust bearing (68) having a lower ring (70), the end face of which remote from the rolling elements presses against the end face (44) of the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) and the other ring (72) of which is provided on a rotatable sleeve (64) which has an internal thread (78) which cooperates with an external thread (16) provided on the shaft part (18) of the functional element (12), with a relative rotation of the sleeve (64) which cooperates with the outer thread of the shaft part of the functional element (12) leading to an axial movement of the thrust bearing (70) and of the rivet sleeve (14) and through this to a deformation of the rivet sleeve (14) at the concave fillet (22) of the functional element (12).

30. Tool for the insertion of a function carrier in accordance with one of the preceding claims ¹1 to 19 into a plate-like component, characterised in that
 the tool has two coaxial devices rotatable relative to one another, with the inner device (62) being capable of being brought into a rotationally fixed connection with the shaft part (18) of the functional element (12) and the outer device (64) being capable of being brought into rotationally fixed connection with the rivet sleeve or with an auxiliary tool (70) which presses onto the rivet sleeve (14),

with either the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) or the outer device having an inner thread (78) which cooperates with an outer thread (16) provided on the shaft part (18) of the functional element.

31. Tool in accordance with claim 30,
characterised in that
the auxiliary tool is formed as a thrust bearing, with the thrust bearing (68) having a lower ring (70), the end face of which remote from the rolling elements presses against the end face (44) of the ring-like region (46) of the rivet sleeve (14) and the other ring (72) of which is provided on a rotatable sleeve (64) which has an internal thread (78) which cooperates with an external thread (16) provided on the shaft part (18) of the functional element (12), with a relative rotation of the sleeve (64) which cooperates with the outer thread of the shaft part of the functional element (12) leading to an axial movement of the thrust bearing (70) and of the rivet sleeve (14) and through this to a deformation of the rivet sleeve (14) at the concave fillet (22) of the functional element (12).
32. Function carrier in accordance with one of the preceding claims 1 to 19,
characterised in that
the ring-like region (46) of the rivet sleeve has noses (90) and/or recesses at a side confronting the component (10) to provide a security against rotation.

processing of the functional element, i.e. its shaft and head part, not by the rivet sleeve, particularly since the shaft part and the head part of the functional element are permanently connected together. The rivet sleeve can in turn be so designed that it is itself straightforwardly able, as a result of the form-locked connection to the plate-like component and/or to the functional element, to transmit axial forces corresponding to the strength classification without failing.

When the functional element is a fastener element this can be realised either as a nut element or a bolt element. In the first case, the functional element is of hollow design, with the thread being realised as an internal thread in the head part and/or in the shaft part. In the case of a bolt element the shaft part is provided with an external thread.

For use in a blind drilled hole in particular, the rivet sleeve has a tubular deformable region adjacent to the head part and a ring-like at least substantially non-deformable region remote from the head part. If, in contrast, the functional element is inserted into a throughgoing drilled hole, then the rivet sleeve preferably consists of a tubular deformable region adjacent the head part and a ring-like deformable region remote from the head part. *Drawn of US-A-4,212,229*
 The end face of the rivet sleeve remote from the head part, i.e. of the ring-like region, is preferably arranged perpendicular to the longitudinal axis of the shaft part and thus forms a surface on which axial forces can be exerted in order to move the rivet sleeve along the shaft part and to bring about the desired radially outwardly directed deformation of the rivet sleeve at the concave fillet. The said end face of the rivet sleeve is formed in a preferred embodiment as a sliding surface and can then be pushed in the axial direction by means of a part which is rotated to produce the axial

Translation
09/898 203
5000

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 3751	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/00271	International filing date (day/month/year) 14 January 2000 (14.01.00)	Priority date (day/month/year) 08 February 1999 (08.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23P 19/06, B21J 15/02, F16B 19/05		
Applicant PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>11</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 June 2000 (27.06.00)	Date of completion of this report 14 May 2001 (14.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/00271

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-5,10-27 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____ 6-9,9a-9b _____, filed with the letter of _____ 05 April 2001 (05.04.2001)
- ☒ the claims:
pages _____ 5-22 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-4,23-32 _____, filed with the letter of _____ 05 April 2001 (05.04.2001)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/10-10/10 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00271

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-32	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-32	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-32	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1.1 The subject matter of Claim 1 appears to be novel and inventive. The document US-A-4 212 224 (D2), which is considered to be the closest prior art, discloses a functional support comprising a functional element with a shank portion and head portion (see Figure 2a (34, 32)) and a rivet collar (Figure 2a (50)).

The subject matter of Claim 1 differs from the functional support defined in document D2, in that the rivet collar has a tubular deformable region facing towards the head portion and can be moved along the shank portion in the axial direction thereof, and in that, in the transition region between the shank portion and the head portion, the functional element has a groove, which forms a sliding surface for deformation of the rivet collar and which deforms the tubular, deformable region of the rivet collar radially outwards.

The problem addressed by the present invention can therefore be seen as being to provide a functional support which can be inserted unilaterally and which enables very firm connections to be made.

The solution to this problem as suggested in Claim 1 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)), since the combination of features in independent Claim 1 is neither known nor obvious from the available prior art.

- 1.2 The subject matter of Claims 20 and 21 likewise appears to be novel and inventive, since these claims define a further embodiment of the subject matter of Claim 1 (functional support).
- 1.3 The subject matter of Claim 23 is novel and inventive. This claim concerns a method of inserting a functional support as defined in Claim 1, i.e. the use of the product defined in Claim 1.
- 1.4 The subject matter of Claim 30 is likewise novel and inventive, since this claim defines a tool for inserting a functional support as defined in Claim 1.
- 2.1 Claims 2-19 and 32 are dependent on Claim 1 and therefore likewise satisfy the PCT novelty and inventive step requirements.
- 2.2 Claim 22 is dependent on Claim 20 and therefore likewise satisfies the PCT novelty and inventive step requirements.
- 2.3 Claims 24-29 are dependent on Claim 23 and therefore likewise satisfy the PCT novelty and inventive step requirements.
- 2.4 Claim 31 is dependent on Claim 30 and therefore

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00271

likewise satisfies the PCT novelty and inventive
step requirements.

09/1890209

16

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

REC'D 16 MAY 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 3751 - R/sb	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00271	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/01/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08/02/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23P19/06		
Anmelder PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 27/06/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Watson, S Tel. Nr. +49 89 2399 2840 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-5,10-27 ursprüngliche Fassung

6-9,9a-9b eingegangen am 05/04/2001 mit Schreiben vom 05/04/2001

Patentansprüche, Nr.:

5-22 ursprüngliche Fassung

1-4,23-32 eingegangen am 05/04/2001 mit Schreiben vom 05/04/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/10-10/10 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-32
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-32
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-32
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1.1 Der Gegenstand des Anspruchs 1 scheint neu und erfinderisch zu sein.
Das Dokument US 4212 224 (D2), das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, zeigt ein Funktionsträger bestehend aus einem Funktionselement mit Schaft- und Kopfteil (siehe Figur 2a (34, 32)) und einer Niethülse (Figur 2a (50)).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem Funktionsträger nach Dokument D2 dadurch, daß die Niethülse einen rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten verformbaren Bereich aufweist und in axialer Richtung des Schaftteils an diesem entlang bewegbar ist und daß das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil und dem Kopfteil eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse bildende Hohlkehle aufweist, die den rohrförmigen verformbaren Bereich der Niethülse radial nach außen verformt.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Funktionsträger zu schaffen, der einseitig einsetzbar ist und hochfeste Verbindungen ermöglicht.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), weil die im unabhängigen Anspruch 1 enthaltene Merkmalskombination aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt ist noch durch ihn nahegelegt wird.

- 1.2 Der Gegenstand der Ansprüche 20 und 21 scheint ebenfalls neu und erfinderisch zu sein, da sie eine weiterführende Ausgestaltung des Gegenstands vom Anspruch 1 (Funktionsträger) darstellen.
- 1.3 Der Gegenstand des Anspruchs 23 ist neu und erfinderisch. Dieser Anspruch handelt sich um ein Verfahren zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach Anspruch 1, d.h. die Verwendung des Produkts nach Anspruch 1.

- 1.4 Ebenfalls ist der Gegenstand des Anspruchs 30 neu und erfinderisch, denn dieser Anspruch definiert ein Werkzeug zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach Anspruch 1.
- 2.1 Die Ansprüche 2-19 und 32 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
- 2.2 Der Anspruch 22 ist vom Anspruch 20 abhängig und erfüllt damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
- 2.3 Die Ansprüche 24-29 sind vom Anspruch 23 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
- 2.4 Der Anspruch 31 ist vom Anspruch 30 abhängig und erfüllt damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich ein erfindungsgemäßer Funktionsträger dadurch aus, daß die Niethülse einen rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten verformbaren Bereich aufweist und in axialer Richtung des Schaftteils an diesem entlang bewegbar ist und daß das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil und dem Kopfteil eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse bildende Hohlkehle aufweist, die den rohrförmigen verformbaren Bereich der Niethülse radial nach außen verformt.

Die Verformung der Niethülse ist hier erfindungsgemäß im Sinne der radialen Umlenkung des dem Kopfteil zugewandten Stirnendes der Niethülse zu verstehen.

Durch diese Ausbildung des erfindungsgemäßen Funktionsträgers wird der Außendurchmesser des Kopfteils des Funktionselements und des rohrförmigen Bereichs der Niethülse so gewählt, daß er zumindest im wesentlichen dem Innendurchmesser eines Bohrloches im entsprechenden plattenförmigen Bauteil entspricht oder vorzugsweise geringfügig kleiner als dieser ist, so daß der Funktionsträger bestehend aus Funktionselement und Niethülse von einer Seite in das Bohrloch hineingeführt werden kann. Anschließend wird durch die axiale Bewegung der Niethülse am Schaftteil des Funktionselementes entlang und durch die Verformung der Niethülse an der Hohlkehle die Niethülse radial nach außen verformt, so daß eine Durchmesserergrößerung der Niethülse stattfindet und die Niethülse dann für die notwendige Verankerung des Funktionsträgers an oder im plattenförmigen Bauteil sorgt.

Wird der Funktionsträger in ein blindes Bohrloch eingesetzt, wird das Stirnende der rohrförmigen Bereiche der Niethülse radial über den Durchmesser des Kopfteils hinaus verformt und greift in die Wandung des Bauteils hinein, wodurch der Funktionsträger nicht mehr aus dem blinden Bohrloch herausgezogen werden kann. Die Bewegung des Funktionsträgers in die andere Richtung, d.h. weiter in das Bohrloch hinein, wird außerdem dadurch verhindert, daß der Kopfteil am Ende des Blindloches anstößt. Es kann sich bei dem Bauteil hier um ein massives Bauteil aus Kunststoff handeln, das in Form einer dicken Platte oder beispielsweise in Form eines massiven Teils oder eines Spritzgußstücks oder in Form eines anders geformten Teils vorliegt. Das Bauteil könnte auch aus anderen Materialien bestehen, beispielsweise aus Spanplattenmaterial.

Bei einem plattenförmigen Bauteil mit einem durchgehenden Bohrloch liegt der verformbare Bereich der Niethülse nach der Verformung auf der der Einführseite abgewandten Seite des Bauteils und verhindert, daß der Funktionsträger von der Einführseite wieder aus dem plattenförmigen Bauteil herausgezogen werden kann. Durch die radial nach außen gerichtete Verformung der Niethülse kann auch der Funktionsträger an der Wandung des Bohrloches geklemmt werden. Dies ist aber in den meisten Fällen nicht ausreichend, um eine axiale Bewegung des Funktionsträgers weiter durch das plattenförmige Bauteil hindurch zu verhindern. Um diese Funktion zu erhalten, wird die Niethülse vorzugsweise an ihrem dem Kopfteil des Funktionselementes abgewandten Ende radial nach außen verformt, so daß die Niethülse schließlich eine ringförmige Nut bildet, in der das plattenförmige Bauteil oder eine ringförmige Wulst innerhalb des Bohrloches formschlüssig festgehalten wird. Alternativ hierzu konnte das dem Kopfteil des Funktionselementes abgewandten Ende der Niethülse ein Flanschteil aufweisen, das einen Durchmesser hat, der größer ist als der

des Bohrloches. Auch auf diese Weise wird das plattenförmige Bauteil in eine ringförmige Nut zwischen dem verformten, rohrförmigen Bereich der Niethülse und dem Flanschteil formschlüssig aufgenommen.

Ein entscheidender Vorteil des erfindungsgemäßen Funktionsträgers liegt darin, daß bei Verwendung eines Funktionselementes in Form eines Befestigungselementes die Festigkeitsklasse des Funktionsträgers durch die Materialverarbeitung des Funktionselementes, d.h. dessen Schaft- und Kopfteil, bestimmt wird, und nicht durch die Niethülse, zumal das Schaftteil und das Kopfteil des Funktionselementes permanent untereinander verbunden sind. Die Niethülse kann wiederum so ausgelegt werden, daß sie aufgrund der formschlüssigen Verbindung mit dem plattenförmigen Bauteil bzw. mit dem Funktionselement selbst ohne weiteres imstande ist, die der Festigkeitsklasse entsprechenden Axialkräfte zu übertragen, ohne zu versagen.

Wenn das Funktionselement ein Befestigungselement ist, kann dieses entweder als Mutterelement oder als Bolzenelement realisiert werden. Im ersten Fall ist das Funktionselement hohl ausgebildet, wobei das Gewinde als Innengewinde im Kopfteil und/oder Schaftteil realisiert ist. Im Falle eines Bolzenelements wird das Schaftteil mit einem Außengewinde versehen.

Insbesondere für die Anwendung in einem blinden Bohrloch weist die Niethülse einen rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten, verformbaren Bereich und einen ringförmigen, dem Kopfteil abgewandten, zumindest im wesentlichen nicht verformbaren Bereich auf. Wird dagegen der Funktionsträger in ein durchgehendes Bohrloch eingesetzt, besteht die Niethülse vorzugsweise aus einem rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten, ver-

formbaren Bereich und einem ringförmigen, dem Kopfteil abgewandten, verformbaren Bereich.

An dieser Stelle soll auf die US-A-4,212,224 kurz hingewiesen werden. Diese zeigt einen in ein Bauteil, beispielsweise in ein Blechteil oder ein Kunststoffteil einsetzbaren Funktionsträger, bestehend aus einem Funktionselement in Form eines Bolzen mit Schaft- und Kopfteil und aus einer Niethülse. Der Funktionsträger ist aber nicht einseitig in das Bauteil einsetzbar, denn der rohrförmige, verformbare Bereich der Niethülse muß auf der anderen Seite des Bauteils vom Kopfteil des Funktionselementes umgenietet werden wozu das Bauteil von beiden Seiten zugänglich sein muß. Darüberhinaus ist der rohrförmige, verformbare Bereich der Niethülse dem Kopfteil abgewandt und nicht zugewandt. Die Niethülse umfaßt auch einen ringförmigen Bereich der nicht verformbar ist. Dieser ringförmige Bereich ist aber im Gegensatz zu der vorliegenden Lehre nicht dem Kopfteil abgewandt, sondern dem Kopfteil zugewandt angeordnet.

Darüberhinaus wird bei der Verformung der Niethülse gemäß US-PS-4,212,224 die Niethülse nicht durch eine Bewegung des rohrförmigen Bereiches entlang einer Gleitfläche im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil und dem Kopfteil des Funktionselementes radial nach außen verformt. Statt dessen wird durch die Kompression der Niethülse (durch Kraftanbringung von beiden Seiten) der mittlere, dünner ausgebildete Bereich der Niethülse radial nach innen in einer Nut im Schaftteil des Funktionselementes eingepreßt, wobei diese radiale Verformung auch nicht als gleitende Bewegung zu verstehen ist. Die ringförmige Nut begrenzt lediglich das Ausmaß der radial nach innen gerichteten Verformung

9a

des Nietteils. Somit unterscheidet sich der Gegenstand der US-A-4,212,224 entscheidend vom Gegenstand des vorliegenden Vorschlages.

Bei dem vorliegenden Vorschlag ist die dem Kopfteil abgewandte Stirnfläche der Niethülse, d.h. des ringförmigen Bereiches, vorzugsweise senkrecht zur Längsachse des Schaftteils angeordnet und bildet somit eine Fläche, an welcher Axialkräfte ausgeübt werden können, um die Niethülse entlang des Schaftteils zu bewegen und die erwünschte radial nach außen gerichtete Verformung der Niethülse an der Hohlkehle zu bewerkstelligen. Die genannte Stirnfläche der Niethülse ist bei einer bevorzugten Ausführungsform als Gleitfläche ausgebildet und kann dann in axialer Richtung mittels eines Teils, das zur Erzeugung der axialen Bewegung der Niethülse gedreht wird, in Richtung auf das Kopfteil des Funktionselementes zu gedrückt werden.

Es könnte beispielsweise ein Mutterelement am mit Außengewinde versehenen Schaftteil des Funktionselementes aufgeschraubt werden und durch die Drehung des Mutterelementes eine entsprechende axiale Kraft auf die Niethülse ausgeübt werden. Um eine Mitdrehung der Niethülse zu verhindern, können in Längsrichtung des Funktionselementes sich erstreckende Nasen oder Nuten im Bereich der Hohlkehle vorgesehen werden.

Es ist aber auch möglich, die Niethülse selbst in dem dem Kopfteil des Funktionselements abgewandten Bereich mit einem Innengewinde zu versehen und die Niethülse selbst dadurch in Richtung des Kopfteils zu bewegen, so daß sie auf einem entsprechenden Außengewinde auf dem Schaftteil des Funktionselements, mindestens im Bereich benachbart zur Hohlkehle, gedreht wird.

9b

In diesem Fall ist die dem Kopfteil abgewandte Stirnfläche der Niethülse zur Aufnahme von die Niethülse drehenden und die Verformung der Niethülse bewerkstelligenden Drehmomenten auszulegen.

Patentansprüche

1. Einseitig in ein Bauteil, beispielsweise in ein Blechteil oder ein Kunststoffteil einsetzbarer Funktionsträger (11) bestehend aus einem Funktionselement (12) mit Schaft- und Kopfteil (18, 20) und einer Niethülse (14),
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) einen rohrförmigen, dem Kopfteil (20) zugewandten verformbaren Bereich (42) aufweist und in axialer Richtung des Schaftteils (18) an diesem entlang bewegbar ist und daß das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil (18) und dem Kopfteil (20) eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse (14) bildende Hohlkehle (22) aufweist, die den rohrförmigen verformbaren Bereich (42) der Niethülse radial nach außen verformt.
2. Funktionsträger nach Anspruch 1,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) einen ringförmigen, dem Kopfteil (22) abgewandten, zumindest im wesentlichen nicht verformbaren Bereich (46) aufweist.
3. Funktionsträger nach Anspruch 1,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) einen ringförmigen, dem Kopfteil (20) abgewandten verformbaren Bereich (46) aufweist.
4. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

23. Verfahren zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19 in ein Bauteil (10) , beispielsweise um ein Zusammenbauteil nach den Ansprüchen 20 bzw. 22 zu bilden,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) durch ein im plattenförmigen Bauteil (10) ausgebildetes Loch (102) hindurch geführt wird oder in eine im Bauteil ausgebildete Vertiefung (38) hinein gedrückt wird und die Niethülse (14) anschließend in axialer Richtung des Funktionselements (12) auf die Hohlkehle (22) und auf das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) zu bewegt wird, wodurch der rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) durch die Hohlkehle (22) radial nach außen umgelenkt wird bis in eine Verankerungsstellung, in der das freie Ende (40) des rohrförmigen Bereiches (42) radial über das Kopfteil (20) des Funktionselementes hinausragt.
24. Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß durch die Verformung des rohrförmigen Bereiches (42) der Niethülse (14) das freie Ende (40) des rohrförmigen Bereiches in die Lochwandung des Bauteils (10) hineingedrückt wird und somit das Ausziehen des Funktionsträgers aus der das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) aufnehmenden Vertiefung (38) des Bauteils heraus verhindert.
25. Verfahren nach Anspruch 23 zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 19,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß durch die Verformung des rohrförmigen Bereiches (42) der Niethülse (14) eine das Material des Lochrandbereiches des Bauteils aufnehmende Nut (110) zwischen dem verformten rohrförmigen Bereich (42) und dem ringförmigen Bereich (46) ausgebildet wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) in eine im Schaftteil (18) unmittelbar vor der Hohlkehle (22) ausgebildete Ringnut (96) hinein verformt wird.
27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 26,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) axial in Richtung auf die Hohlkehle (22) zu bewegt wird, während auf das Schaftteil (18) des Funktionselements (12) eine axiale Kraft in der entgegengesetzten Richtung erzeugt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 oder 26,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) ein Innengewinde (82) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) verschraubt ist und die radiale Verformung des rohrförmigen Bereiches der Niethülse durch eine relative Verdrehung zwischen der Niethülse (14) und dem Funktionselement (12) erzeugt wird.
29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 25 bis 27,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß ein mit einem Drucklager (68) versehenes Hilfswerkzeug (60) zur Verformung der Niethülse (14) verwendet wird, wobei das Drucklager (68) einen unteren Ring (70) aufweist, dessen den Wälzelementen abgewandte Stirnseite gegen die Stirnfläche (44) des ringförmigen Bereiches der Niethülse (14) drückt und dessen anderer Ring (72) an einer drehbaren Hülse (64) angebracht ist, welche ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet, wobei eine relative Verdrehung der mit dem Außengewinde des Schaftteils des Funktionselements zusammenarbeitenden Hülse (64) zu einer axialen Bewegung des Drucklagers (70) und der Niethülse (14) und hierdurch zu einer Verformung der Niethülse (14) an der Hohlkehle (22) des Funktionselements (12) führt.

30. Werkzeug zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 19 in ein plattenförmiges Bauteil, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Werkzeug zwei koaxiale, relativ zueinander drehbare Einrichtungen aufweist, wobei die innere Einrichtung (62) drehfest mit dem Schaftteil (18) des Funktionselements (12) bringbar ist und die äußere Einrichtung (64) drehfest mit der Niethülse (14) oder mit einem an die Niethülse (14) drückenden Hilfswerkzeug (70) in Verbindung gebracht werden kann, wobei entweder der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) oder die äußere Einrichtung ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet.
31. Werkzeug nach Anspruch 30,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Hilfswerkzeug als Drucklager (68) ausgebildet ist, wobei das Drucklager einen unteren Ring (70) aufweist, dessen den Wälzelementen abgewandte Stirnseite gegen die Stirnfläche (44) des ringförmigen Bereiches (46) der Niethülse (14) drückt und dessen anderer Ring (72) an einer drehbaren Hülse (64) angebracht ist, welche ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet, wobei eine relative Verdrehung der mit dem Außengewinde (16) des Schaftteils (18) des Funktionselements (12) zusammenarbeitenden Hülse (64) zu einer axialen Bewegung des Drucklagers (70) und der Niethülse (14) und hierdurch zu einer Verformung der Niethülse (14) an der Hohlkehle (22) des Funktionselements (12) führt.

32. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse auf einer dem Bauteil (10) zugewandten Seite Nasen (90) und/oder Vertiefungen zur Verdrehsicherung aufweist.